

**Coloração do Tegumento e  
Tolerância à Salinidade em  
Sementes de Trevo-Branco**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento***204

## **Coloração do Tegumento e Tolerância à Salinidade em Sementes de Trevo-Branco**

Caroline Jácome Costa  
Andréa Bicca Noguez Martins  
Paula Rodrigues Gayer Ribeiro  
Chaiane Fernandes Vaz  
Márcio Gonçalves Da Silva  
Daniel Fernandez Franco

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

Endereço: BR 392, Km 78

Caixa postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Fone: (53) 3275-8100

Home Page: [www.embrapa.br/clima-temperado](http://www.embrapa.br/clima-temperado)

SAC: [www.embrapa.br/clima-temperado/sac](http://www.embrapa.br/clima-temperado/sac)

**Comitê de Publicações da Unidade Responsável**

Presidente: *Ariano Martins de Magalhães Júnior*

Secretária-Executiva: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Regina das Graças Vasconcelos dos Santos.*

Suplentes: *Isabel Helena Verneti Azambuja e Beatriz Marti Emygdio.*

Supervisor editorial: *Antônio Luiz Oliveira Heberlê*

Revisão de texto: *Ana Luíza B. Viegas*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Daiete Rosa (estagiária)*

Foto de capa: *Paulo Lanzetta*

**1ª edição**

1ª impressão (2014): 100 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Clima Temperado

- 
- C719 Coloração do tegumento e tolerância à salinidade em sementes de trevo branco / Caroline Jácome Costa... [et al.]. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014. 19 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1678-2518 ; 204)

1. Semente. 2. Crescimento. 3. Germinação.  
4. *Trifolium repens*. I. Costa, Caroline Jácome. II. Série.

# Sumário

<b>Resumo .....</b>	<b>5</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>7</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>9</b>
<b>Material e Métodos .....</b>	<b>11</b>
<b>Resultados e Discussão .....</b>	<b>12</b>
<b>Conclusões .....</b>	<b>15</b>
<b>Referências .....</b>	<b>15</b>



# **Coloração do Tegumento e Tolerância à Salinidade em Sementes de Trevo-Branco**

***Caroline Jácome Costa<sup>1</sup>***

***Andréa Bicca Noguez Martins<sup>2</sup>***

***Paula Rodrigues Gayer Ribeiro<sup>3</sup>***

***Chaiane Fernandes Vaz<sup>4</sup>***

***Márcio Gonçalves Da Silva<sup>5</sup>***

***Daniel Fernandez Franco<sup>6</sup>***

## **Resumo**

O trevo-branco é uma leguminosa forrageira muito utilizada no Rio Grande do Sul, devido ao grande potencial de produção de matéria seca de qualidade, produzindo durante a estação mais fria do ano, época em que geralmente há déficit de produção de forragem. Plantas de trevo-branco expostas à salinidade apresentam redução na produção de forragem, comportando-se como espécie pouco tolerante a essa condição. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da coloração do tegumento de sementes de trevo-branco na tolerância à salinidade, durante a germinação. Foram empregadas

---

<sup>1</sup>Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Ciência e Tecnologia de Sementes, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS, caroline.costa@embrapa.br

<sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, M.Sc. em Fisiologia Vegetal, doutoranda em Ciência e Tecnologia de Sementes, Ufpel, Pelotas, RS, amartinsfv@hotmail.com

<sup>3</sup>Acadêmica de Biologia, estagiária da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, paulinhagayer@hotmail.com.

<sup>4</sup>Acadêmica de Biologia, estagiária da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, cha.fvaz@hotmail.com.

<sup>5</sup>Acadêmico de Agronomia, estagiário da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, marcio.silva027@gmail.com.

<sup>6</sup>Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, daniel.franco@embrapa.br

sementes de trevo-branco provenientes de dois lotes, separadas visual e manualmente em quatro classes, de acordo com a coloração do tegumento: vermelha, amarela, verde e a mistura delas (amostra original). As sementes foram submetidas à germinação em substrato umedecido com concentrações crescentes de NaCl: zero; 40 e 80 mM e avaliadas quanto à percentagem de germinação e comprimento das plântulas. Observou-se redução da germinação das sementes de trevo-branco com o aumento da concentração de NaCl, sendo que as sementes de tegumento vermelho apresentaram desempenho superior em relação às sementes das demais classes de coloração, independentemente da salinidade. Em relação ao comprimento das plântulas, na ausência de salinidade, as sementes de tegumento verde originaram as plântulas de menor comprimento. Com o aumento da salinidade, o comprimento das plântulas provenientes de sementes de diferentes colorações do tegumento foi similar. Conclui-se que as sementes de trevo-branco que apresentam o tegumento verde apresentam baixa qualidade fisiológica e que as sementes de tegumento vermelho são mais tolerantes à germinação sob condição de salinidade. O comprimento de plântulas não é um bom indicativo do desempenho fisiológico das sementes de trevo-branco de diferentes colorações do tegumento expostas à germinação sob estresse salino.

Termos para indexação: *Trifolium repens*, estresse salino, germinação, maturação.

# Seed Coat Color And Salt Tolerance In White Clover Seeds

## Abstract

*The white clover is a legume forage very used in Rio Grande do Sul State, due to its great potential of dry matter production of quality, producing during the coldest station of the year, when there is usually deficit in forage production. Plants of white clover exposed to salinity present reduction in forage production, behaving as a low tolerant species. The objective of the present work was to evaluate the effects of seed coat color on salt tolerance during the germination of white clover seeds. There were used two lots of white clover seeds, visually and manually separated in four classes according to the seed coat color: red, yellow, green and the mixture of them (original sample). The seeds were submitted to the germination in substrate moistened with growing concentrations of NaCl: zero; 40 and 80 mM and evaluated as for the germination percentage and seedling length. It was observed reduction in the germination of white clover seeds with the increase of NaCl concentrations and the red colored seeds presented best performance in relation to the other seeds, independently of the salt concentrations. The green colored seeds originated the smaller seedlings when they were exposed to germination in the absence of salinity. With the increase of the salinity level, the seedling length of different colored seeds was similar. It*



*is concluded that the green colored white clover seeds present low physiological quality and that the red colored seeds are more tolerant to the germination under salt stress conditions. The seedling length is not a good indicative of the physiological quality of different colored white clover seeds exposed to germination under salt stress.*

*Index terms: Trifolium repens, salt stress, germination, maturation.*

## Introdução

O trevo-branco (*Trifolium repens* L.) é uma forrageira perene, da família Fabaceae, de grande importância para a pecuária no sul do país, devido à possibilidade de suprir as carências de oferta de forragem dos campos nativos e das pastagens cultivadas em períodos críticos e como componente importante na sucessão de lavouras (LOPEZ, 2005). Destaca-se pelos elevados rendimentos de forragem e capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico, contribuindo para a melhoria da dieta animal. Além disso, é muito palatável para os animais, sendo comparada à alfafa (*Medicago sativa* L.) em valor nutritivo (LOPEZ, 2005). Como planta estolonífera, tem hábito de crescimento prostrado, que permite a formação de raízes nos entrenós, conferindo à espécie capacidade de persistência sob pastejo.

A espécie apresenta boa produção de sementes, cujos rendimentos podem chegar a mais de 500 kg ha<sup>-1</sup>, dependendo do genótipo, das condições de clima, solo e do manejo adotado (HAMPTON, 1991; ASSMANN, 2009). As sementes de trevo-branco são pequenas, lisas, cordiformes ou ovais, com aproximadamente 1,1 mm a 1,2 mm de comprimento e 0,9 mm a 1,0 mm de largura e apresentam tegumento cuja coloração pode variar do amarelo ao marrom-avermelhado, dependendo da idade e do ambiente (PEDERSON, 1995). Variações na coloração do tegumento das sementes, dentro da mesma espécie, podem ocorrer devido à própria constituição genética das plantas e/ou ao momento de colheita das sementes, condicionadas pela desuniformidade no processo de florescimento e maturação. Assim, em *Trifolium pratense* L., por exemplo, a herança genética da coloração do tegumento das sementes é controlada por um gene e dois alelos. Se os dois alelos são homozigotos e recessivos, o tegumento é amarelo. Se os dois alelos são heterozigotos e dominantes, a coloração do tegumento é roxo-clara. Se os dois alelos são homozigotos e dominantes, a coloração do tegumento é roxa (BORTNEM; BOE, 2003). Além da constituição genética, diferenças de

idade entre as sementes também podem se manifestar em diferentes colorações do tegumento, sendo que, em sementes de trevo-branco (*Trifolium repens* L.) e trevo-vermelho (*Trifolium incarnatum* L.), ocorre aumento da proporção de sementes com tegumento vermelho e redução da proporção de sementes com tegumento amarelo ao longo do seu envelhecimento natural (WEST; HARRIS, 1963). Essas variações na coloração do tegumento podem se refletir em diferenças em atributos da qualidade fisiológica das sementes, como intensidade de dormência, desempenho germinativo e vigor (ABDULLAH et al., 1991; BASKIN et al., 2000; ZHANG et al., 2006; MAVI, 2010).

O trevo-branco caracteriza-se por ser uma espécie pouco tolerante à deficiência hídrica e à salinidade. É possível que o fato de a maior parte das suas raízes localizarem-se nos primeiros 30 cm da camada arável do solo (McDONALD, 2006) explique parte desse comportamento. Entretanto, estima-se que cerca de 7% da área total do planeta apresente limitações para o crescimento das plantas devido a problemas de salinidade (GHASSEMI et al., 1995). A alta concentração de sais, especialmente de cloreto de sódio (NaCl), pode inibir a germinação das sementes devido à diminuição do potencial osmótico, ocasionando prejuízos às demais fases do processo (LIMA et al., 2005). Um dos métodos mais difundidos para a determinação da tolerância das plantas ao estresse salino é a observação da capacidade germinativa das sementes nessas condições (LARCHER, 2000), sendo a germinação e as características das plântulas um dos critérios mais empregados para a seleção de genótipos tolerantes à salinidade (BYBORDI; TABATABAEI, 2009).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da coloração do tegumento na qualidade fisiológica e tolerância à salinidade em sementes de trevo-branco.

## Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no laboratório de Análise de Sementes e na área experimental da Estação Experimental Terras Baixas, da Embrapa Clima Temperado, localizada no município de Capão do Leão, RS.

Foram empregadas sementes de trevo-branco provenientes de dois lotes, separadas visual e manualmente em quatro classes, de acordo com a coloração do tegumento: vermelha, amarela, verde e a mistura delas (amostra original). As sementes de cada classe foram submetidas à germinação em substrato umedecido com concentrações crescentes de NaCl: zero; 40 e 80 mM e avaliadas quanto à percentagem de germinação e comprimento das plântulas, conforme descrito a seguir.

Germinação – o teste de germinação foi conduzido empregando-se quatro repetições de 100 sementes de cada lote e classe de coloração, semeadas sobre duas folhas de papel mata-borrão, no interior de caixas plásticas tipo gerbox. O substrato foi umedecido com soluções de NaCl nas concentrações de zero, 40 mM e 80 mM, na quantidade equivalente a 2,5 vezes a sua massa seca. As sementes foram mantidas em câmara regulada a 20 °C, sendo avaliadas aos 4 dias e 10 dias quanto à percentagem de plântulas normais, conforme recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Comprimento de plântulas – obtido conjuntamente com o teste de germinação, medindo-se o comprimento total das plântulas formadas com régua graduada em mm e calculando-se a média de cada repetição, considerando o número de sementes germinadas. Os resultados foram expressos em cm plântula<sup>-1</sup>.

Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 2x3x4, sendo os tratamentos constituídos pela combinação entre dois lotes de

sementes, três concentrações de NaCl e quatro classes de coloração do tegumento. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, ou submetidas à análise de regressão polinomial, conforme o resultado da análise estatística.

## Resultados e Discussão

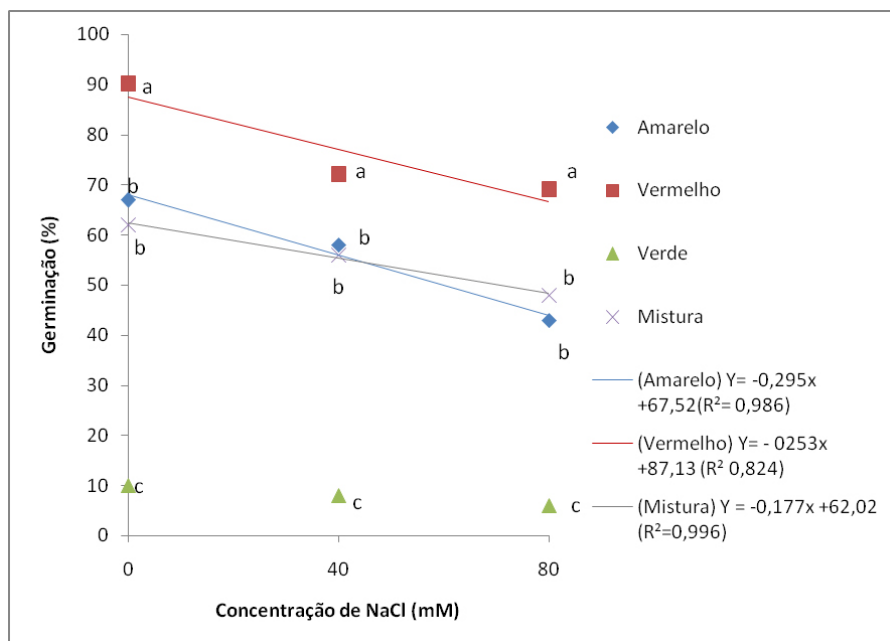
Pelos dados apresentados na Figura 2 é possível observar que o aumento da concentração de NaCl no substrato afetou negativamente a germinação das sementes de trevo-branco, que decresceu linearmente para as sementes de todas as classes de coloração do tegumento, com exceção das sementes de tegumento verde, para as quais nenhuma equação de regressão polinomial se ajustou aos dados obtidos, mas para as quais foi possível observar redução da percentagem de germinação com o aumento da concentração de NaCl. Isso demonstra a sensibilidade das sementes de trevo-branco à salinidade durante a germinação, confirmando resultados de pesquisa já relatados para a espécie (SABERI et al., 2012; SABERI et al., 2013). Sementes de outras espécies de trevo também apresentaram redução na germinação quando expostas à salinidade (KUMAR et al., 2010; ASCI, 2011; EBRAHIMI et al., 2013).

Sementes de trevo-branco de tegumento vermelho foram as menos afetadas pela presença do NaCl no substrato de germinação, mantendo percentagem de germinação próxima a 70% mesmo na concentração mais elevada do sal (Figura 1).

As sementes de tegumento amarelo e as sementes não separadas quanto à coloração do tegumento (mistura das sementes de tegumento vermelho, amarelo e verde), por sua vez, apresentaram comportamento intermediário quanto à germinação, que foi inferior em relação às sementes de tegumento vermelho, mas superior em relação às sementes de tegumento verde, em todas as concentrações

de NaCl avaliadas (Figura 1).

Há relatos de que a produção de trevo-branco reduz-se consideravelmente quando as plantas são expostas à concentração de 20 mM de NaCl (ROGERS et al., 1993), sendo que a concentração de 40 mM de NaCl, equivalente a uma condutividade elétrica de 4,0 dS m<sup>-1</sup>, é definida como limite de salinidade no solo para a maioria das culturas (WANG et al., 2010). No presente trabalho observou-se que, mesmo para as sementes de tegumento vermelho, consideradas as mais tolerantes à salinidade, a germinação reduziu-se de 90% para 72% quando as sementes foram expostas à concentração de 40 mM de NaCl no substrato de germinação, indicando a suscetibilidade da espécie à salinidade durante a germinação (Figura 1).



**Figura 1.** Germinação de sementes de trevo-branco separadas em quatro classes quanto à coloração do tegumento e submetidas à germinação em substrato umedecido com soluções de NaCl de diferentes concentrações.

Os resultados obtidos para o comprimento de plântulas de trevo-branco provenientes de sementes classificadas quanto à coloração do tegumento e submetidas à germinação sob concentrações crescentes de NaCl estão apresentados na Tabela 1. Observou-se que as sementes de tegumento verde originaram as plântulas de menor comprimento quando as sementes germinaram na ausência de salinidade e na concentração mais elevada de NaCl. Entretanto, as diferenças de comprimento de plântulas observadas nas concentrações de 40 mM e 80 mM de NaCl, entre as sementes de diferentes colorações do tegumento, não foram estatisticamente significativas, indicando que o comprimento de plântulas não é um bom parâmetro para identificar tolerância à salinidade em sementes de trevo-branco classificadas quanto à coloração do tegumento (Tabela 1).

**Tabela 1.** Comprimento de plântulas de trevo-branco provenientes de sementes de dois lotes, separadas em quatro classes quanto à coloração do tegumento, e submetidas a diferentes concentrações de NaCl no substrato de germinação.

Coloração do tegumento	Concentrações de NaCl		
	0 mM	40 mM	80 mM
Amarela	3,85 ab	3,73 a	4,32 a
Vermelha	4,13 a	3,90 a	4,01 a
Verde	2,64 b	3,82 a	3,79 a
Mistura	4,48 a	3,10 a	4,44 a
C.V.(%)	24,5		

\*Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Sabe-se que a coloração do tegumento das sementes pode ser um indicativo do seu estágio de maturidade fisiológica, podendo orientar a época mais adequada para a colheita, conforme já relatado para sementes de mamona (SILVA et al., 2009; LUCENA et al., 2010), calêndula (SILVEIRA et al., 2002), mucuna-preta (NAKAGAWA et al., 2007), entre outras espécies. Diferenças na maturidade fisiológica das sementes, por sua vez, resultam em diferenças no desempenho

fisiológico das sementes, sobretudo em relação a atributos como germinação, vigor e tolerância a estresses bióticos e abióticos. Em sementes de trevo-vermelho (*Trifolium pratense* L.), por exemplo, diferenças na coloração do tegumento das sementes foram consideradas indicativos de diferença de qualidade entre as sementes, sendo que as sementes de tegumento amarelo apresentaram desempenho fisiológico superior, em termos de germinação e vigor e maior tolerância à salinidade. Por outro lado, sementes de tegumento marrom foram classificadas como de qualidade fisiológica inferior, recomendando-se sua remoção do lote de sementes como forma de melhorar sua qualidade (ATIS et al., 2011). Os resultados obtidos no presente trabalho indicam que as sementes de trevo-branco de tegumento vermelho provavelmente encontram-se mais próximas ao ponto de maturidade fisiológica, apresentando, portanto, desempenho superior em relação às sementes de tegumento amarelo e verde.

## Conclusões

Sementes de trevo-branco de tegumento vermelho são mais tolerantes à germinação sob condições de salinidade.

Sementes de trevo-branco de tegumento verde apresentam baixa qualidade fisiológica.

O comprimento de plântulas não é um bom indicativo do desempenho fisiológico das sementes de trevo-branco de diferentes colorações do tegumento expostas à germinação sob estresse salino.

## Referências

ABDULLAH, W. D.; POWELL, A. A.; MATHEWS, S. Association of differences in seed vigour in long bean with testa colour and imbibition damage. **Journal of Agricultural Sciences**, v. 116, p. 259-264, 1991.



ASCI, O. O. Salt tolerance in red clover (*Trifolium pratense* L.) seedlings. **African Journal of Biotechnology**, v. 10, n. 44, p. 8774-8781, 2011.

ASSMANN, J. M. **Produção de forragem e sementes de trevo branco (*Trifolium repens* L.) em função de manejos de corte e doses de boro.** 2009. 127 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2009.

ATIS, I.; ATAŞ, M.; CAN, E.; MAVI, K. Seed coat color effects on seed quality and salt tolerance of red clover (*Trifolium pratense*). **International Journal of Agriculture & Biology**, Faisalabad, v. 13, n. 3, p. 363-368, 2011.

BASKIN, J. M.; BASKIN, C. C.; LI, X. Taxonomy, anatomy and evolution of physical dormancy in seeds. **Plant Species Biology**, v. 15, n. 2, p. 139-152, 2000.

BORTNEM, R.; BOE, A. Color index for red clover seed. **Crop Science**, Madison, v. 43, p. 2279-2283, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes.** Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 395 p.

BYBORDI, A.; TABATABAEI, J. Effect of salinity stress on germination and seedling properties in canola cultivars (*Brassica napus* L.). **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca**, Cluj-Napoca, v. 37, n. 2, p. 71-76, 2009.

EBRAHIMI, O.; ESMAILI, M. M.; SABOORI, H.; TAHMASBI, A. Effect of drought and salinity stress on germination of *Trifolium pratense*, *Vicia sativa* and *Sanguisorba minor*. **International Journal of Agronomy and Plant Production**, v. 4, n. 3, p. 384-388, 2013.

GHASSEMI, F.; JAKEMAN, A. J.; NIX, H. A. **Salinisation of land and wa-**

**ter resources:** human causes, extent, management, and case studies. Canberra: Centre for Resource and Environmental Studies; Wallingford: CAB International, 1995. 526 p.

HAMPTON, J. G. Temperate herbage seed production: an overview. **Journal of Seed Production**, Corvallis, v. 9, p. 2-13, 1991. (Supplement).

KUMAR, D.; DEEPIKA, T. S. R; SINGH, J. B. Performance of different berseem (*Trifolium alexandrinum* L.) cultivars for germination and seedling growth attributes under salinity stress. **Progressive Agriculture**, v. 10, n. 1, p. 147-150, 2010.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000. 531 p.

LIMA, M. G. S.; LOPES, N. F; MORAES, D. M.; ABREU, C. M. Qualidade fisiológica de sementes de arroz submetidas a estresse salino. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 27, n. 1, p. 54-61, 2005.

LOPEZ, R. R. **Avaliação do potencial de produção de sementes de acessos de trevo branco (*Trifolium repens* L.)**. 2005. 158 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

LUCENA, A. M. A.; SEVERINO, L. S.; BELTRÃO, N. E. M.; BORTOLUZI, C. R. D. Caracterização física e química de sementes da mamoneira cv. BRS Nordestina pela cor do tegumento. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras**, Campina Grande, v. 14, n. 2, p. 83-90, 2010.

MAVI, K. The relationship between seed coat color and seed quality in watermelon Crimson sweet. **Horticultural Science**, Prague, v. 37, n. 2, p. 62-69, 2010.

McDONALD, K. White clover (*Trifolium repens*). In: MOORE, G.; SANFORD, P.; WILEY, T. **Perennial pastures for Western Australia**. Perth: De-

partment of Agriculture and Food Western Australia, 2006. 4 p. (Bulletin, 4690).

NAKAGAWA, J.; ZUCARELI, C.; CAVARIANI, C.; GASPAR-OLIVEIRA, C. Maturação de sementes de mucuna-preta. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 1, p. 41-47, 2007.

PEDERSON, G. A. White clover and other perennial clovers. In: BARNES, R. F.; MILLER, D. A.; NELSON, C. J. (Ed.). **Forages**: an introduction to grassland agriculture. Ames: Iowa State University Press, 1995. v. 1. p. 227-236.

ROGERS, M. E.; NOBLE, C. L.; NICOLAS, M. E.; HALLORAN, G. M. Variation in yield potential and salt tolerance of selected cultivars and natural populations of *Trifolium repens* L. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 44, n. 4, p. 785-798, 1993.

SABERI, M.; DAVARI, A.; POUZESH, H.; SHAHRIARI, A. Effect of different levels of salinity and temperature on seeds germination characteristics of two range species under laboratory condition. **International Journal of Agriculture and Crop Sciences**, v. 5, n. 14, p. 1553-1559, 2013.

SABERI, M.; GHALENO, M. R. D.; SARDO, M. S.; TARNIAN, F. Influence of salinity and temperature on germination of *Trifolium repens*. **Modern Applied Science**, v. 6, n. 9, p. 34-41, 2012.

SILVA, L. B.; MARTINS, C. C.; MACHADO, C. G.; NAKAGAWA, J. Estádios de colheita e repouso pós-colheita dos frutos na qualidade de sementes de mamoneira. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 50-59, 2009.

SILVEIRA, M. A. M.; VILLELA, F. A.; TILLMANN, M. A. A. Maturação fisiológica de sementes de calêndula (*Calendula officinalis* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 24, n. 2, p. 31-37, 2002.

WANG, J.; DRAYTON, M. C.; GEORGE, J.; COGAN, N. O. I.; BAILLIE, R. C.; HAND, M. L.; KEARNEY, G. A.; ERB, S.; WILKINSON, T.; BANNAN, N. R.; FORSTER, J. W.; SMITH, K. F. Identification of genetic factors influencing salt stress tolerance in white clover (*Trifolium repens* L.) by QTL analysis. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 120, n. 3, p. 607-619, 2010.

WEST, S. H.; HARRIS, H. C. Seed coat colors associated with physiological changes in alfalfa and crimson and white clovers. **Crop Science**, Madison, v. 3, p. 190-193, 1963.

ZHANG, X. K.; YANG, G. T.; CHEN, L.; YIN, J. M.; TANG, Z. L.; LI, J. N. Physiological differences between yellow-seeded and blackseeded rapeseed (*Brassica napus* L.) with different testa characteristics during artificial ageing. **Seed Science & Technology**, Zurich, v. 34, n. 2, p. 373-381, 2006.



---

*Clima Temperado*

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**



CGPE 11386